

Helsinki 13.12.2004

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT



Hakija
Applicant

Wärtsilä Finland Oy
Vaasa

Patenttihakemus nro
Patent application no

20031850

Tekemispäivä
Filing date

18.12.2003

Kansainvälinen luokka
International class

F02D

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Laitteisto paineen havaitsemiseksi"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

Marketta Tehikoski
Apulaistarkastaja

Maksu 50 €
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kaupp- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Telefax: 09 6939 5328
Telefax: + 358 9 6939 5328

BEST AVAILABLE COPY

Laitteisto paineen havaitsemiseksi

Tekniikan ala

- 5 Tämä keksintö liittyy polttoaineen paineen havaitseviin laitteistoihin polttomootoreissa. Erityisesti keksintö liittyy polttomoottoriratkaisuihin, joissa polttoaine saavuttaa korkean paineen. Lisäksi keksintö liittyy erityisesti sovelluksiin, joissa polttoaine on raskasta polttoöljyä.

Tekniikan taso

- 10 Monissa polttomoottoreiden polttoaineruiskutusjärjestelmissä on tarpeellista tietää milloin paine alkaa kohota (ruiskutuksen alku). Esimerkiksi niin sanotuissa Common Rail -järjestelmissä polttoaineen paine nostetaan noin 1500 baariin ennen kuin polttoaine ruiskutetaan suuttimen kautta palotilaan. Painetietoa tarvitaan, jotta polttoaineen ruiskutus sylinteriin tapahtuisi oikea-aikaisesti.
- 15 Lisäksi monet polttomoottorit toimivat suhteellisen korkeissa lämpötiloissa. Esimerkiksi suurissa dieselmoottoreissa, joissa käytetään raskasta polttoöljyä, toimintalämpötila on tavallisesti 120 °C asteen luokkaa.

- 20 Monissa nykyisissä järjestelmissä moottorin elektroniikka hoitaa paineenhavaintotoiminnon. Käytännössä tämä tarkoittaa, että elektroniikka on asetettu ohjaamaan ruiskutusta moottorin eri toiminta-alueilla. Elektroniikan asetusarvot on saatu esimerkiksi moottorin testiajoista. Suoraa polttoaineen paineen mittausta ei siis välttämättä käytetä ruiskutuksen ajoituksen ja ruiskutuspituuden selville saamiseksi elektroniikkaan perustuvissa ruiskutusjärjestelmissä. Ongelmana näissä järjestelmissä on, että kun moottori kuluu käytössä, elektroniikan asetusarvot
- 25 eivät enää vastaa moottorin muuttuneita olosuhteita, jolloin moottori toimii huonommalla hyötysuhteella ja enemmän moottorin rakennetta rasittaen. Tämän johdosta moottoria täytyy huoltaa tietyin aikavälein.

- 30 Polttoaineen paineen toteaminen paineantureilla on mahdollista, mutta tällaiset laitteet ovat kalliita. Paineantureita on markkinoilla paljon tarjolla, mutta kun vaatimustasona on yli 1000 baarin paineenkesto yli 100 asteen lämpötilassa, kaupallisia kohtuuhintaisia ratkaisuja ei juurikaan löydy, eikä niitä tämän johdosta käytetä. Eräs tunnettu ratkaisu kuitenkin esitetään julkaisussa US 4566417, jossa polttoainepumpusta mitataan polttoaineen paine paineanturilla. Anturi perus-

2003-12-17

tuu pietsosähköiseen elementtiin. Tämän anturin ongelmana on, että mitoitus matalalle toiminta-alueelle (toiminta esimerkiksi noin 20 baarin alueella) ja samanaikainen korkea maksimipainevaatimus (esimerkiksi noin 1500 baaria) on erittäin vaikeaa, ellei mahdotonta, toteuttaa. Myös toiminta yli 100 asteen lämpötiloissa on haasteellista.

Varsin usein käytetään myös monimutkaisia systeemejä paineen havaitsemiseksi, jotka ovat sylinterikohtaisia. Myös nämä sovellukset ovat kalliita.

Keksinnön tarkoituksena on poistaa/vähentää mainittuja tekniikan tason ongelmia. Tarkoitus saavutetaan vaatimuksissa esitetyin keinoin.

10

Keksinnön lyhyt kuvaus

Keksintö perustuu oivallukseen, että paineen tarkkaan mittaukseen ei ole tarvetta. Mitä oikeastaan tarvitaan tietää, on se milloin polttoaineen paine on yli tietyn ennaltamääritellyn tason. Tällöin riittää yksinkertainen on-off –ilmaisin. Tällainen keksinnöllinen ilmaisin saadaan aikaan, kun paine aiheuttaa kytkentätoimenpiteen sen noustua tietyn painerajan yli. Havaitsemalla kytkentätoimenpide voidaan edelleen suorittaa halutut toimenpiteet, kuten polttoaineen ruiskutuksen ajoituksen korjaus. Yksinkertainen toiminta voidaan toteuttaa yksinkertaisella ja samalla olosuhteet kestäväällä ratkaisulla.

20 Keksinnön mukainen laitteisto käsittää joustoelimen, männän käsittäen ensimmäisen pään, joka on suorassa yhteydessä esimerkiksi polttoainekorkeapaineputkeen, ja toisen pään, joka on yhteydessä joustoelimeen, sekä virtapiirin, jolla on rajapinnat laitteiston ulkopuolelle.

25 Kun paine nousee tiettyyn arvoon (tai yli) mäntä liikkuu kohti joustoelintä, joka sallii kyseisin liikkeen, silloin kun männän ensimmäiseen päähän vaikuttaa riittävä paine. Tällöin männän toisen pään sijainti riippuu männän liikkumisesta, ja tietyssä sijaintikohdassa se muodostaa mekaanisen kytkennän sulkien virtapiirin, mikä voidaan havaita rajapinnoista.

30 Joustoelin on edullisesti jousi tai vastaava. Virtapiiri käsittää ensimmäisen osan, joka käsittää ensimmäisen johtimen, ja toisen osan, joka käsittää toisen johtimen. Laitteistossa on myös edullista olla liikerajoitin, joka pysäyttää männän liikkeen kohti joustoelintä tiettyyn sijaintiin.

2003-12-17

Eräässä keksinnön toteutusmuodossa männän toinen pää painaa siihen yhteydessä olevaa väliosaa, joka edelleen työntää laitteiston jousen yläkannatinta. Laitteiston jousi joustaa kuvatulla tavalla välitetyn paineen vaikutuksesta. Jousen alakannatin pysyy paikallaan antaen tukea.

- 5 Jousi ei jouta ääri rajoilleen, vaan sen liikettä rajoitetaan liikerajoittimella. Toisin sanoen, kun jousi on joutanut tietyn pituuden, jousen yläkannatin koskettaa liikerajoitinta, jolloin muodostuu edellä mainittu kytkentätoimenpide. Kytkentätoimenpide sulkee laitteiston virtapiirin. Virtapiiri muodostuu kahdesta osasta, joista ensimmäinen osa käsittää liikerajoittimen ja toinen osa jousen yläkannattimen, jousen ja jousen alakannattimen. Ensimmäinen ja toinen osa ovat yhdistetty johdtimiin, jotka ovat yhteydessä kytkentätoimenpiteen havaitsevaan ilmaisimeen. Ilmaisim voi olla esimerkiksi operaatiovahvistinkytkentä, joka toimii komparaattorina. Ilmaisiin on siis erillinen osa keksinnön mukaisesta laitteistosta.

- 15 Koska laitteistossa on virtapiiri, tarvitaan myös eristeosia eristämään virtapiirin osat toisistaan ja muista rakenteista. Jousen alakannattimen ja liikerajoittimen kannan (eli alapään) välillä on eristeosa. Myös liikerajoittimen kannan ja muun rakenteen välillä on eristeosa. Väliosa on myös eristävästä materiaalista.

Kuvioluettelo

- 20 Seuraavassa keksintöä kuvataan yksityiskohtaisemmin oheisten piirustusten kuvien avulla, joissa

Kuvio 1 kuvaa esimerkkiä eräästä keksinnön mukaisesta toteutusmuodosta ja

Kuvio 2 kuvaa kuvion 1 laitteistoa toimintatilassa, jossa paine havaitaan.

25

Keksinnön kuvaus

Kuvio 1 esittää keksinnön mukaista laitteistoesimerkkiä sen ollessa lepotilassa eli laitteiston muodostama kytkin on auki. Laitteiston mäntä 3 on yhteydessä tilavuuteen 2, jossa on korkeapaineista polttoainetta. Tässä esimerkissä laitteiston runkorakenne 1 on yhtenäinen sitä ympäröivän rakenteen kanssa (esimerkiksi kun laitteiston vaatimat tilat porattu haluttuun kohtaan moottorirakennetta). Mutta on myös mahdollista, että rakenne on erillinen rakenne, joka on yhdistetty ympäröivään rakenteeseen.

30

2003-12-17

Männän alapää on yhteydessä väliosaan 4, joka taas on yhteydessä laitteiston jousen 6 yläkannattimeen 5. Väliosan ja rungon välinen vällys on suuri, jolloin suuret lämpölaajenemiserot eivät estä toimintaa. Väliosan tehtävänä on siirtää männän liike jousen yläkannattimeen sekä estää kontakti jousen yläkannattimen ja runkorakenteen välillä. On huomioitava, että tässä esityksessä termeillä ylä-, yläpää jne. tarkoitetaan laitteiston osan osaa, joka on tilavuuden 2 puolella. Vastaavasti termeillä ala-, alapuoli jne. tarkoitetaan sitä laitteiston osan osaa, joka on kauempana mainitusta tilavuudesta.

10 Jousi 6 on jousen yläkannattimen 5 ja jousen alakannattimen 8 välissä. Jousen sisäpuolelle on osittain sijoitettu liikerajoitin 7, jonka alapää 7' , eli kanta, on jousen ulkopuolella. Jousi on edullisesti kierrejousi ja liikerajoitin on tappi käsittäen rungon ja kannan, rungon ollessa siis kierrejousen sisäpuolella ja kannan ollessa kierrejousen ulkopuolella, mihin kantaan ensimmäinen johdin 15 on yhdistetty.

15 Jousen alakannattimen 8 ja liikerajoittimen kannan 7' välissä on eristeosa 9 ja lisäksi jousen kannan ja runkorakenteen välissä on toinen eristeosa 10. Toinen eristeosa on edullisesti levy, joka myöskin ottaa vastaan polttoaineen paineesta johtuvat voimat. Jousen alakannattimen ja liikerajoittimen välinen eristeosa on edullisesti rengas, joka on muotoiltu halutulla tavalla. Rengas siis eristää liikerajoittimen jousen alakannattimesta ja runkorakenteesta sekä paikoittaa liikerajoittimen sivusuunnassa. Jousen alakannattimeen on yhdistetty toinen johdin 12. Eristeosat ja väliosa ovat keraamista materiaalia, mutta ne voivat olla myös muuta sähköä eristävää materiaalia, joka on myös mekaanisesti kestävä (puristuslujuus) ja jolla on hyvä lämmön kesto. Varsinkin välisosan tulee olla hyvin puristusta ja lämpöä kestävä.

25 Tilavuudesta, johon jousi kannattimiseen on sijoitettu, on edullisesti vuotokanava 11 mahdolliselle vuotavalle polttoaineelle. Lisäksi runkorakenteessa on kanavat 13, 14 ensimmäiselle 15 ja toiselle 12 johtimelle.

30 Kuvio 2 esittää keksinnön mukaista laitteistoesimerkkiä sen ollessa toimintatilassa eli laitteiston muodostama kytkin on kiinni. Kun polttoaineen paine on noussut tietylle tasolle, tai ylikin tietyn tason, mäntä 3 painaa väliosaa 4, joka edelleen siirtää paineen vaikutuksen jousen yläkannattimelle 5. Jousi 6 joustaa kohonneen paineen vaikutuksesta, kunnes liikerajoittimen 7 tappi koskettaa jousen yläkannattinta, kuten kuviossa 2 esitetään. Jousen yläkannattimen ja liikerajoittimen välinen kosketus sulkevat laitteiston virtapiirin, joka siis muodostuu

2003-12-17

kahdesta osasta (ja niihin yhteydessä olevista johtimista). Kuten jo aikaisemmin mainittiin, ensimmäinen osa käsittää liikerajoittimen 7, ja toinen osa käsittää jousen 6, jousen yläkannattimen 5 ja jousen alakannattimen 8.

5 Johtimet on kytketty ilmaisimeen, joka havaitsee laitteiston suorittaman kyt-
kentätoimenpiteen. Kun paine ei liikuta mäntää 3 kohti joustaa ja jousi 6 pitää sen
paikallaan kuvion 1 mukaisessa asennossa, laitteiston virtapiiri on poikki ja pii-
ristä mitattu resistanssi on suuri. Kun kohonnut paine liikuttaa mäntää kohti jous-
ta, virtapiiri sulkeutuu. Suljetusta virtapiiristä mitattu resistanssi on pieni. Myös
10 muun sähköisen suureen mittaaminen on mahdollista. Ilmaisin voi olla yksinkertainen
piiri vaatimatta monimutkaisempaa elektroniikkaa. Esimerkiksi yksi operaatiovah-
vistin komparaattoriksi kytkettynä on riittävä. Ilmaisimen rakennetta ei tämän
johdosta kuvata tarkemmin tässä tekstissä, sillä sen ei katsota olevan oleellista
keksinnön kuvauksen kannalta.

15 Kuvioista 2 nähdään, että laitteiston runkorakenteeseen on järjestetty ensimmäi-
nen tilavuus 21 männälle, toinen tilavuus 22 välisalle ja männän toiselle päälle,
kolmas tilavuus 23 jouselle, jousen ylä- ja alakannattimelle, liikerajoittimelle ja
eristeosille sekä neljäs 13 ja viides 14 tilavuus mainituille johtimille. Lisäksi run-
korakenne käsittää kuudennen 11 tilavuuden, joka on yhteydessä kolmanteen
tilavuuteen, muodostaen näin edellä mainitun vuotokanavan mahdolliselle pai-
20 neen vaikutuksen alaisesta tilavuudesta 2 vuotaneelle polttoaineelle.

Männän ja runkorakenteen välinen välilyönti on edullisesti hyvin pieni, mikä estää
vuotoa paineen vaikutuksen alaisesta tilasta. Koska runko ja mäntä on valmistet-
tu olennaisesti samasta materiaalista, käytännössä edullisesti samasta metallis-
ta, ei lämpölaajenemisesta johtuvia ongelmia esiinny. Männän halkaisija on edul-
25 lista mitoittaa hyvin pieneksi maksimipaineen aiheuttaman voiman minimoimisek-
si.

Keksintö koskee siis laitteistoa paineen havaitsemiseksi polttoaineen paineen
vaikutuksen alaisesta tilavuudesta. Keksinnön mukainen laitteisto käsittää jous-
toelimen, männän käsittäen ensimmäisen pään, joka on suorassa yhteydessä
30 esimerkiksi polttoainekorkeapaineputkeen, ja toisen pään, joka on yhteydessä
joustoelimeen, sekä virtapiirin, jolla on rajapinnat laitteiston ulkopuolelle.

Kun paine nousee tiettyyn arvoon (tai yli) mäntä liikkuu kohti joustoelintä, joka
sallii kyseisin liikkeen, silloin kun männän ensimmäiseen päähän vaikuttaa riittä-
vä paine. Tällöin männän toisen pään sijainti riippuu männän liikkumisesta, ja tie-

2003-12-17

tyssä sijaintikohdassa se muodostaa mekaanisen kytkennän sulkien virtapiirin, mikä voidaan havaita rajapinnoista.

Joustoelin on edullisesti jousi tai vastaava. Virtapiiri käsittää ensimmäisen osan, joka käsittää ensimmäisen johtimen, ja toisen osan, joka käsittää toisen johtimen. Laitteistossa on myös edullista olla liikerajoitin, joka pysäyttää männän liikkeen kohti joustoelintä tiettyyn sijaintiin. Johtimien päät on sijoitettu esimerkiksi vastakkaisille puolille tilavuutta, jossa männän toinen pää ja joustoelin on sijoitettu, edullisesti kohtaan jossa liikerajoittimen pysäyttäessä männän liikkeen, männän toinen pää sulkee virtapiirin, eli muodostaa kytkennän. Kun paine laskee, työntää joustoelin mäntää kohti polttoainetilavuutta, jolloin virtapiiri avautuu.

Keksinnön mukainen eräs toteutusmuoto käsittää jousen, jousen yläkannattimen tukemaan jousen yläpäättä, jousen alakannattimen tukemaan jousen alapäättä ja väliosan, joka on yhteydessä jousen yläkannattimeen. Lisäksi laitteisto käsittää männän, jonka ensimmäinen pää on yhteydessä mainittuun tilavuuteen, ja toinen pää on yhteydessä väliosaan. Väliosa on männän liikkeen välittävä elementti jousen yläkannattimelle, johon yhteydessä oleva jousi on liikkuva männän liikkeen johdosta. Laitteisto käsittää vielä lisäksi liikerajoittimen, joka muodostaa ensimmäisen virtapiirin osan - jousen, jousen yläkannattimen ja jousen alakannattimen muodostaessa toisen virtapiirin osan - ensimmäisen johtimen, joka on yhdistetty ensimmäiseen virtapiiriin osaan ja toisen johtimen, joka on yhdistetty toiseen virtapiiriin osaan, sekä eristeosat, jotka väliosan kanssa eristävät mainitut virtapiirit toisistaan ja muista rakenteista. Laitteistossa liikerajoitin rajoittaa jousen ja männän liikettä, silloin kun mäntä työntyy paineen vaikutuksesta kohti väliosaa, samalla muodostaen kytkentäpinnan sen ja jousen yläkannattimen väliin, jolloin ensimmäinen ja toinen virtapiirin osa kytkeytyvät yhteen, mikä voidaan havaita mittaamalla haluttu sähkösuure ensimmäisen ja toisen johtimen väliltä.

Kuvioista 1 ja 2 havaitaan vielä, että liikerajoitin on edullista olla esitetyn muotoinen ja sijoitetun esitetyllä tavalla käsittäen tapin jousen sisäpuolella ja kannan jousen ulkopuolella. Tämä mahdollistaa johtimen liittämisen kantaan, niin että liitos on paikallaan pysyvässä osassa. Vastaavasti toinen johdin on edullista liittää jousen alakannattimeen, sillä alakannatin ei ole liikkuva osa. Jos johtimen liitos tehdään liikkuvaan osaan, kuten jousen yläkannattimeen, liitoksen täytyy olla riittävästi joustava, jotta se liikkuisi liikkuvan osan mukana. Tämä ratkaisu taas olisi

2003-12-17

herkempi vioille/rikkoutumiselle. On siis edullista, että virtapiirin ensimmäisessä ja toisessa osassa on ainakin yksi paikallaan oleva osa, johon johdin voidaan liittää.

On myös muita ratkaisuja toteuttaa liikerajoitin. Se voi esimerkiksi koostua kahdesta osasta: tappimaisesta ulokkeesta yläkannattimessa, joka on sijoitettu kierrejousen sisäpuolelle, ja kannasta, joka on sijoitettu kierrejousen ulkopuolelle toisella puolella alakannattinta jousen suhteen, mihin kantaan ensimmäinen johdin on yhdistetty. Toisin sanoen kuvioiden 1 – 2 mukainen liikerajoittimen tappi ei ole kiinni kannassa vaan jousen yläkannattimessa. Liikerajoittimen kannan ja jousen alakannattimen välissä on eriste kuvioiden esittämällä tavalla.

- 5 Kierrekierros soveltuu käytettäväksi missä tahansa polttomootorissa, ja se voidaan sijoittaa mihin tahansa haluttuun kohtaan. Common Rail –järjestelmissä eräs edullinen sijoituskohta keksinnölliselle laitteistolle on ohjausventtiilin ja ruiskutus-suuttimen välisen polttoaineen korkeapaineputken yhteyteen. Erityisesti keksintö soveltuu dieselmootoreille, varsinkin suurille dieselmootoreille. Erityinen sovel-
- 10 lusalue on polttomootorit, joissa käytetään raskasta polttoöljyä.

Tässä keksinnössä esitetyn painekytkimen etuna on yksinkertaisuus ja siitä seuraavat edulliset tuotantokustannukset, sekä pitkä käyttöikä. Huoltotoimet voidaan suorittaa paremmin tarpeen mukaan eikä varmistavia ennalta määrättyjä huoltoajoja tarvita. Laitteisto on helppo mitoittaa halutulle painearvolle, ja lisäksi se kestää hyvin korkeita paineita ja lämpötiloja.

- 20 Valmistuskustannusten pitämiseksi kurissa, kaikki keraamiset (tai muuta materiaalia) osat ovat erittäin yksinkertaisen mallisia, eikä niiltä vaadita tarkkoja valmistustoleransseja. Tarkasti toleroitavia osia koko kytkimessä on vain mäntä (metallinen) kytkimen yläosassa. Välys männän ja rungon välissä on edullisesti mahdollisimman pieni vuotojen minimoimiseksi.

25 Edellä kuvatun suoritusmuodon perusteella on selvää, että keksinnöllinen sovel-lus voidaan toteuttaa myös muulla tavoin kuin tässä tekstissä kuvatulla tavalla. Keksintö ei siis rajoitu pelkästään yllä kuvattuun esimerkkiin vaan se voidaan toteuttaa mitä moninaisimmin tavoin keksinnöllisen ajatuksen puitteissa.

Vaatimukset

1. Laitteisto paineen havaitsemiseksi polttoaineen paineen vaikutuksen alaisesta tilavuudesta, **tunnettu** siitä, että laitteisto käsittää joustoelimen, männän käsittäen ensimmäisen pään, joka on suorassa yhteydessä mainittuun tilavuuteen, ja toisen pään, joka on yhteydessä joustoelimeen, ja virtapiirin, jolla on rajapinnat laitteiston ulkopuolelle,
- 5 missä laitteistossa joustoelin sallii männän liikkumisen, silloin kun männän ensimmäiseen päähän vaikuttaa riittävä paine, männän toisen pään sijainnin riippuessa männän liikkumisesta, ja tietyssä sijaintikohdassa männän muodostaessa mekaanisen kytkennän sulkien virtapiirin, mikä voidaan havaita rajapinnoista.
- 10 2. Vaatimuksen 1 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että joustoelin on jousi tai vastaava.
3. Vaatimuksen 1 tai 2 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että virtapiiri käsittää ensimmäisen osan, joka käsittää ensimmäisen johtimen, ja toisen osan, joka
- 15 käsittää toisen johtimen.
4. Vaatimuksen 1, 2 tai 3 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että laitteisto käsittää liikerajoittimen, joka pysäyttää männän liikkeen kohti joustoelintä tiettyyn sijaintiin.
5. Vaatimuksen 4 ja 3 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että laitteisto käsittää joustoelimen yläkannattimen tukemaan joustoelimen yläpäätä, joustoelimen alakannattimen tukemaan joustoelimen alapäätä ja väliosan, joka on yhteydessä jousen yläkannattimeen,
- 20 männän toisen pään ollessa yhteydessä väliosaan, väliosan ollessa männän liikkeen välittävä elementti joustoelimen yläkannattimelle, johon yhteydessä oleva joustoelin on liikkuva männän liikkeen johdosta,
- 25 liikerajoittimen kuullessa ensimmäiseen virtapiirin osaan, joustoelimen, joustoelimen yläkannattimen ja joustoelimen alakannattimen kuullessa toiseen virtapiirin osaan,
- sekä lisäksi laitteisto käsittää eristeosat, jotka väliosan kanssa eristävät mainitut virtapiirit toisistaan ja muista rakenteista.
- 30 6. Vaatimuksen 5 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että joustoelin on kierrejousi ja liikerajoitin on tappi käsittäen rungon ja kannan, rungon ollessa kierrejousen sisäpuolella ja tapin kannan ollessa kierrejousen ulkopuolella, mihin kantaan ensimmäinen johdin on yhdistetty.

2003-12-17

7. Vaatimuksen 5 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että joustoelin on kierrejousi ja liikerajoitin koostuu tappimaisesta ulokkeesta yläkannattimessa, joka on sijoitettu kierrejousen sisäpuolelle,

5 ja kannasta, joka on sijoitettu kierrejousen ulkopuolelle toisella puolella alakannattinta jousen suhteen, mihin kantaan ensimmäinen johdin on yhdistetty.

8. Vaatimuksen 5, 6 tai 7 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että laitteisto käsittää runkorakenteen, johon on järjestetty ensimmäinen tilavuus männälle, toinen tilavuus väliosalle ja männän toiselle päälle, kolmas tilavuus joustoelimelle, joustoelimen ylä- ja alakannattimelle, liikerajoittimelle ja eristeosille sekä neljäs ja
10 viides tilavuus mainituille johtimille.

9. Vaatimuksen 6 ja 8 tai 7 ja 8 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että eristeosat käsittävät levyn, joka on liikerajoittimen kannan ja runkorakenteen välissä, ja renkaan, joka on liikerajoittimen kannan ja joustoelimen alakannattimen välissä, johon kannattimeen toinen johdin on yhdistetty.

15 10. Vaatimuksen 9 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että eristeosat ja väliosa ovat keraamista materiaalia.

11. Jonkin vaatimuksen 8 - 10 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että männän ja ensimmäisen tilavuuden välinen välys on hyvin pieni, mikä estää vuotoa paineen vaikutuksen alaisesta tilasta.

20 12. Jonkin vaatimuksen 8 - 11 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että runkorakenne käsittää kuudennen tilavuuden, joka on yhteydessä kolmanteen tilavuuteen, muodostaen näin vuotokanavan mahdolliselle paineen vaikutuksen alaisesta tilasta vuotaneelle aineelle.

25 13. Jonkin vaatimuksen 8 -12 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että runkorakenne on yhtenäinen sitä ympäröivän rakenteen kanssa tai erillinen rakenne, joka on yhdistetty ympäröivään rakenteeseen.

Tiivistelmä

Tämä keksintö liittyy polttoaineen paineen havaitseviin laitteistoihin polttomoottoreissa. Erityisesti keksintö liittyy polttomoottoriratkaisuihin, joissa polttoaine saavuttaa korkean paineen. Keksinnön mukainen laitteisto on yksinkertainen kytkinlaitteisto. Laitteistossa polttoaineen paine liikuttaa mäntää, joka saa aikaan laitteistossa kytkentätoimenpiteen, joka taas vastaavasti voidaan havaita erillisellä ilmaisimella.

(Fig. 1)

LS

1/1

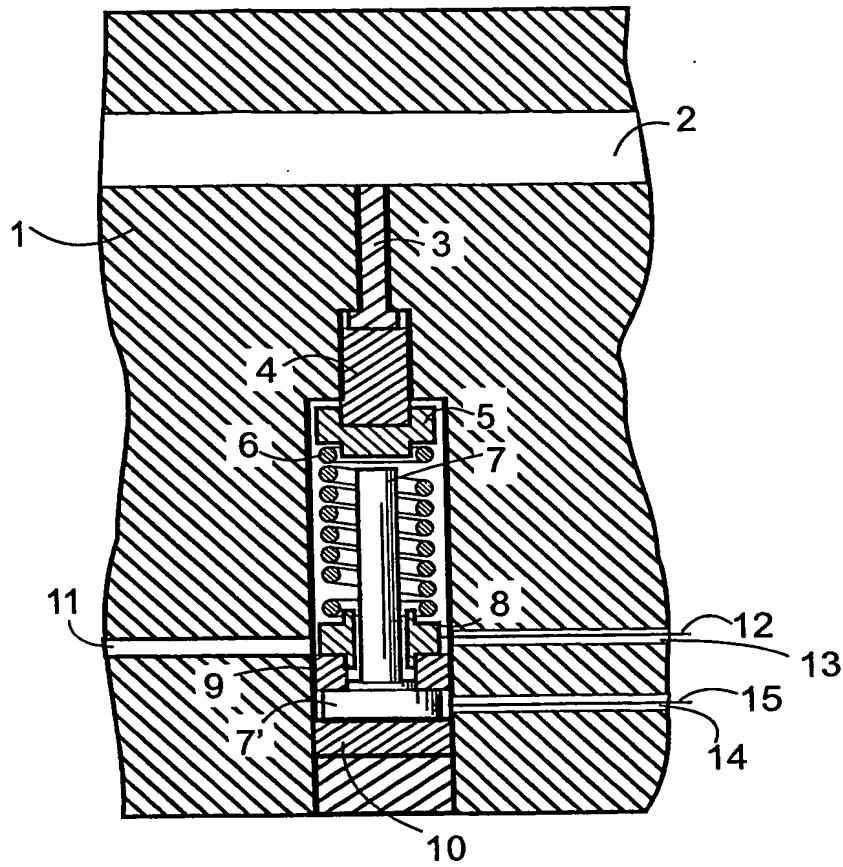
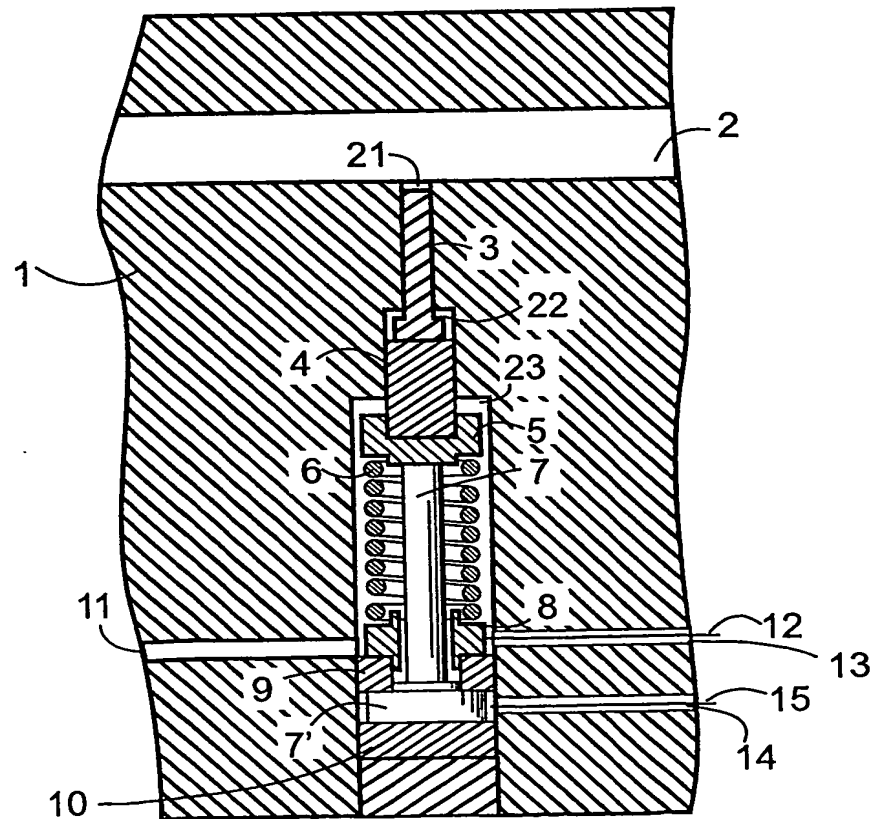


FIG. 1

FIG. 2



Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/FI04/000690

International filing date: 17 November 2004 (17.11.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: FI
Number: 20031850
Filing date: 18 December 2003 (18.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 04 January 2005 (04.01.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.